



**University of
Zurich^{UZH}**

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2014

Lernen und Gedächtnis im Alter

Schumacher, Vera ; Martin, Mike

Abstract: Lernen und Gedächtnis sind zentrale Voraussetzungen für menschliches Erleben, Verhalten, Identität und Persönlichkeit. Wir sind somit das Produkt aus unseren Lernerfahrungen und unseren Erinnerungen. Aus diesem Grund ist für viele Menschen der Erhalt der Lernfähigkeit und des Gedächtnisses bis ins hohe Alter von großer Relevanz. Um Lernen und Gedächtnis im Alter besser verstehen zu können, ist es wichtig zu wissen, wie sie sich über die Lebensspanne verändern und wie stark sie miteinander zusammenhängen. Deshalb werden im Folgenden zuerst diese zwei Konzepte in Bezug zueinander gesetzt und danach unabhängig voneinander genauer erläutert. Abschließend werden aus den Befunden resultierende Interventionsmöglichkeiten aufgezeigt und die wichtigsten Erkenntnisse kurz zusammengefasst.

DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-36993-3_3

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-104037>

Book Section

Accepted Version

Originally published at:

Schumacher, Vera; Martin, Mike (2014). Lernen und Gedächtnis im Alter. In: Bartsch, Thorsten; Falkai, Peter. Gedächtnisstörungen. Berlin: Springer, 31-39.

DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-36993-3_3

6. Lernen und Gedächtnis im Alter

Vera Schumacher

Psychologisches Institut und Kompetenzzentrum für Plastizität im Alter, Universität Zürich,
Binzmühlestrasse 14/24, 8050 Zürich, Schweiz

E-Mail: v.schumacher@psychologie.uzh.ch

Telefon: +41-(0)44-6357412

Mike Martin

Psychologisches Institut, Zentrum für Gerontologie und Universitärer
Forschungsschwerpunkt (UFSP) Dynamik gesunden Alterns, Universität Zürich,
Binzmühlestrasse 14/24, 8050 Zürich, Schweiz

E-Mail: m.martin@psychologie.uzh.ch

Telefon: +41-(0)44-6357410

Einführung

Lernen und **Gedächtnis** sind zentrale Voraussetzungen für menschliches Erleben, Verhalten, Identität und Persönlichkeit. Grob könnte man sagen, wir sind das Produkt aus unseren Lernerfahrungen und unseren Erinnerungen. Aus diesem Grund ist für viele Menschen der Erhalt der Lernfähigkeit und des Gedächtnisses bis ins hohe Alter von grosser Relevanz. Um Lernen und Gedächtnis im Alter besser verstehen zu können, ist es wichtig zu wissen, wie sie sich über die Lebensspanne verändern und wie stark sie miteinander zusammenhängen. Deshalb werden im Folgenden zuerst diese zwei Konzepte in Bezug zueinander gesetzt und danach unabhängig voneinander genauer erläutert. Abschliessend werden aus den Befunden resultierende Interventionsmöglichkeiten aufgezeigt und die wichtigsten Erkenntnisse kurz zusammengefasst.

1 Lernen und Gedächtnis als verwandte Konzepte

Die Konzepte Lernen und Gedächtnis sind eng miteinander verbunden. Während man unter Lernen den Prozess der Aneignung von Wissen versteht, bezieht sich Gedächtnis auf das Resultat des Lernprozesses, nämlich auf das Wissen, welches angeeignet wird. Beides kann auch anhand der Geschwindigkeit der Wissensaneignung unterschieden werden. Ist die Wissensaneignung mühsam und zeitaufwendig, spricht man von Lernen. Vollzieht sich diese rasch und ohne grössere Anstrengung, handelt es sich um Gedächtnis (Definition nach American Psychological Association). Obwohl es die Differenzierung zwischen Lernen und Gedächtnis gibt, ist es nicht immer einfach, zwischen diesen zwei Konzepten zu unterscheiden, da Lerninhalte fliessend in Gedächtnisinhalten übergehen. So wird oft das gleiche unter Lern- und Gedächtnisleistung verstanden, da man die Lernleistung im Prinzip an der Gedächtnisleistung misst.

2 Lernen

Definition Lernen

Lernen ist der Erwerb von Wissen, Fähigkeiten oder Fertigkeiten. Diese Aneignungen können auf geistiger, körperlicher oder sozialer Ebene geschehen und zeigen sich anschliessend im Verhalten. Lernen kann bewusst (absichtlich, explizit), aber auch unbewusst (beiläufig, implizit) erfolgen.

Lernen ist ein komplexer individueller Prozess, der schwer messbar ist, da nur die aus dem Lernen resultierenden Verhaltensänderungen beobachtbar sind, jedoch nicht das Lernen an sich. Diese Verhaltensänderungen werden in der Fachsprache auch **Plastizität** genannt. Es existieren verschiedene Lerntheorien, die versuchen diese Lernprozesse zu erklären, wie beispielsweise der Konnektionismus, die Verstärkungstheorie oder die Sozial-

kognitive Lerntheorie (Schermer, 2006). Speziell in der gerontologischen Forschung interessiert man sich für die Entwicklung der **Lernfähigkeit**, das heisst für das Ausmass der Fähigkeit, verschiedene Dinge zu lernen. Obwohl sich gezeigt hat, dass Personen bis ins hohe Alter fähig sind, deklarative Wissensinhalte und motorische Abläufe zu lernen, nimmt die Lernfähigkeit über die Lebensspanne tendenziell ab. Dabei gibt es verschiedene Faktoren, die die Lernfähigkeit im Alter beeinflussen, wie beispielsweise die Art des zu lernenden Materials oder der Instruktion.

Definition Plastizität

Unter dem Begriff Plastizität sind Veränderungen des Verhaltens gemeint. Plastizität ist die „Verformbarkeit“ oder Modifikation eines Verhaltens aufgrund von Anpassungen an innere oder äussere Umstände oder Reize (z.B. Umwelt). Solche Anpassungen sind wichtig, da sich die Umwelt ständig ändert und ein flexibles, dynamisches oder eben plastisches Verhalten für erfolgreiches Altern von Vorteil ist.

Definition Lernfähigkeit

Lernfähigkeit ist die Eigenschaft, neue Informationen aufzunehmen, einzuordnen und abzuspeichern. Sie ist die Voraussetzung für erfolgreiches Lernen und abhängig von verschiedenen Faktoren wie beispielsweise Müdigkeit oder Motivation.

2.1 Lernen über die Lebensspanne

Es gibt verschiedene Vorgehensweisen, um die Lernfähigkeit im Alter zu untersuchen. Ein Untersuchungsansatz, der von Kliegl, Smith und Baltes (1989) vorgeschlagen wurde und die **Maximalleistung** einer Person misst, ist der **Testing-the-limits**-Ansatz. Hierbei gibt man den Personen eine Lernmethode vor, beispielsweise die **Methode der Orte** (Mnemotechnische Lernmethode), und lässt sie anhand dieser Methode über einen längeren Zeitraum trainieren, wobei man fortlaufend ihre Leistung testet. Die konkrete Umsetzung dieses Trainings würde zum Beispiel so aussehen, dass Personen mit den Wörtern einer vorgegebenen Wortliste phantasievolle Gedankenbilder erzeugen, um sich so die Wörter besser merken zu können. Betrachtet man die Abbildung 1, so lässt sich erkennen, dass die **Lernleistung** (Testleistung resultierend aus der Lernfähigkeit) bei älteren Personen immer noch - jedoch in einem geringeren Ausmass als bei jüngeren - vorhanden ist. Von speziellem Interesse ist, dass zwar in diesem Beispiel die Lernleistung im Alter abnimmt, die **Lernkurve**, in abgeschwächter Form, jedoch dieselbe ist wie bei den jüngeren Personen (Baltes & Kliegl, 1992). Diese Befunde stimmen mit der allgemeinen Lernforschung im Alter überein, welche besagt, dass ältere Personen fähig sind, neue Dinge zu lernen, der **Lernprozess** jedoch langsamer ist und das Material häufig weniger gut

gelernt wird. Demzufolge wird das Gelernte auch schlechter wiedergegeben, beziehungsweise erinnert (Howard et al., 2004). Dies ist eine mögliche Folge der alterskorrelierten Verschlechterung in den **Informationsverarbeitungsressourcen**, wie beispielsweise dem **Arbeitsgedächtnis** (siehe Unterkapitel Arbeitsgedächtnis) oder in der Geschwindigkeit, mit welcher Informationen verarbeitet werden (Verarbeitungsgeschwindigkeit). Weitere Faktoren, die die Lernleistung beeinflussen können, sind Eigenschaften des zu lernenden Materials und die mit dem Lernen verbundenen Umstände.

Definition Testing-the-limits

Testing-the-limits ist eine Forschungsmethode zur Erfassung der Grenzen der kognitiven Kapazität. Dabei wird eine Aufgabe über einen längeren Zeitraum trainiert und kontinuierlich getestet bis keine Leistungssteigerung mehr eintritt. Das heisst, die „Grenze“, respektive die Maximalleistung, ist erreicht und das Leistungspotenzial ist ausgeschöpft.

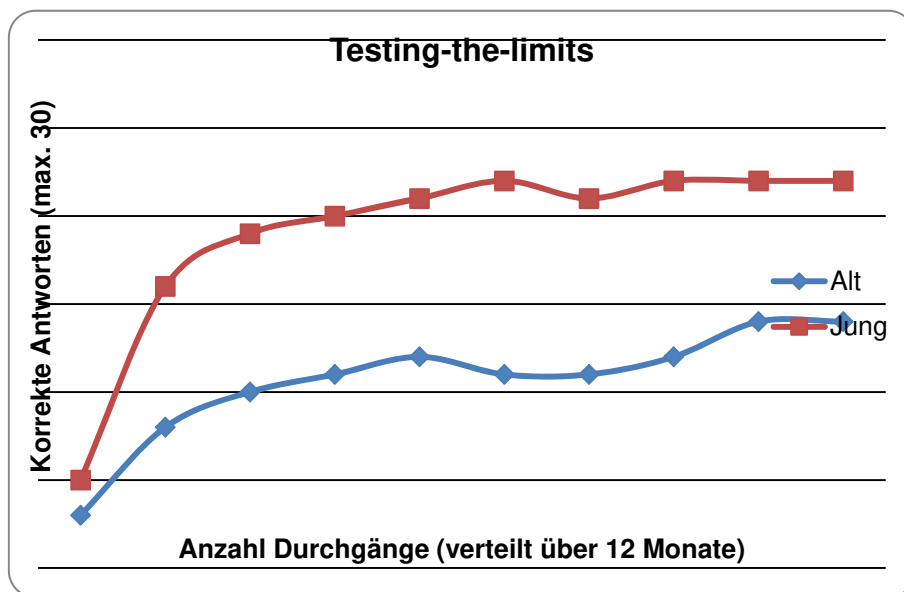


Abbildung 1. Schematische Darstellung der Verlaufskurven (Lernleistung) von älteren und jungen Personen. Die Methode der Orte wurde in diesem Beispiel über einen Zeitraum von 12 Monaten trainiert und getestet (Anzahl korrekter Antworten). Ältere Personen zeigen trotz intensivem Training eine geringere Lernleistung als junge Personen (nach Baltes & Kliegl, 1992)

Definition Methode der Orte

Die Methode der Orte ist eine Lernstrategie, welche beim Merken und Wiedergeben von Wortlisten angewendet werden kann. Für jedes Wort, das gelernt werden muss, wird mental

ein Ort assoziiert. Die Orte können in einem Raum sein (z.B. in der eigenen Wohnung) oder auf einem Weg liegen (z.B. auf dem Arbeitsweg). Die Verknüpfung des neuen Wortes mit einem bekannten und vertrauten Ort erleichtert sowohl das Einprägen des neuen Begriffs als auch der korrekten Reihenfolge bei der Wiedergabe aller Wörter.

2.1.1 Lernen und Erfahrung

Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass die Vertrautheit mit dem zu lernenden Material oder zu lernenden Verhalten einen direkten Einfluss auf die Lernleistung im Alter hat. So haben ältere Personen mehr Mühe beim Lernen von ungewohntem Material. Dasselbe trifft bei der Anpassung eines gelernten Verhaltens an eine neue Situation zu. So zeigen beispielsweise ältere Personen eine schlechtere Fahrleistung mit einem fremden Auto als jüngere. Das heisst, die Adaptationsleistung beim Fahren mit einem ungewohnten neuen Auto verschlechtert sich mit zunehmendem Alter (Lundberg & Hakamies-Blomqvist, 2003).

2.1.2 Art des zu lernenden Materials

Nicht nur die Vertrautheit mit dem zu lernenden Material spielt eine wesentliche Rolle für die Lernleistung, sondern auch die Art des zu lernenden Materials. So weisen viele Studien darauf hin, dass Bilder besser gelernt beziehungsweise wiedergegeben werden als Wörter. Es wird angenommen, dass dieser **Überlegenheitseffekt** von Bildern gegenüber Wörtern durch Unterschiede im **Enkodieren** zustande kommt. Gemäss Paivio (1991) haben Personen die Tendenz Bilder - im Gegensatz zu Wörtern - auf zwei verschiedene Arten abzuspeichern, da Personen beim Lernen Bilder eher zusätzlich mit einem Wort benennen als zu Wörtern Bilder zu generieren. Durch dieses doppelte Abspeichern besteht eine grössere Wahrscheinlichkeit, dass Bilder zu einem späteren Zeitpunkt erinnert und wiedergegeben werden als Wörter. Nelson, Reed und Walling (1976) sehen die Ursache des Überlegenheitseffekts von Bildern gegenüber Wörtern darin, dass sich Bilder perzeptuell stärker voneinander unterscheiden als Wörter. Das heisst, Bilder besitzen mehr Merkmalsdimensionen, die beim Abspeichern gemerkt werden als Wörter. Zudem wird Bildern schneller eine Bedeutung zugeordnet als Wörtern. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass dieser Überlegenheitseffekt von Bildern im Alter sogar noch zunimmt. Während die Gedächtnisleistung beim Wiedererkennen von Wörtern bei älteren Personen schlechter ist als bei jüngeren, schneiden die Älteren gleich gut ab, wenn es sich um Bilder handelt (Ally et al., 2008).

2.1.3 Art der Instruktion

Neben der Vertrautheit und der Art des zu lernenden Materials spielt auch die Instruktion eine wichtige Rolle. So lernen jüngere Personen besser, wenn die Instruktion explizit ist. Unter **explizitem Lernen** versteht man einen aktiven Lernprozess bei dem das Lernziel klar ist. Bei älteren Personen spielt die Art der Instruktionen keine Rolle. Die Lernleistung ist bei expliziter wie **impliziter Instruktion** (Lernziel nicht bekannt) dieselbe (Naveh-Benjamin, 2000). Folglich bestehen bei expliziter Lerninstruktion grössere Altersunterschiede als bei impliziter.

2.1.4 Lernfähigkeit bei Hochaltrigen

Obwohl, wie oben beschrieben, die Lernfähigkeit über die Lebensspanne erhalten bleibt, scheint sie ab einem gewissen Alter stark eingeschränkt zu sein. Eine aktuelle Studie hat gezeigt, dass Personen ab dem Alter von 90 Jahren grosse Mühe haben, Wortlisten zu lernen (Schumacher, Flamigni, Amato, & Martin, 2013). Die untersuchten Personen im Alter zwischen 90 und 92 Jahren konnten sich zwar von der 1. bis zu der 40. Trainingssitzung durchschnittlich um mehr als 1 Wort steigern (siehe Abbildung 2), dies ist aber im Vergleich zu der von Kliegl et al. (1989) durchgeführten Testing-the-limits-Studie, in der sich die älteren Personen über 38 Trainingssitzungen durchschnittlich um 11 Wörter verbesserten, sehr gering. Obwohl diese zwei Studien nicht direkt vergleichbar sind (Unterschiede in der Versuchspersonenzahl und der Dauer der Trainingssitzung (15 gegenüber 120 Minuten), ist es doch erstaunlich, dass sich die hochaltrigen Versuchspersonen lediglich um ein Wort steigern konnten. Diese Unterschiede in der Lernfähigkeit bei alten und hochaltrigen Personen muss zukünftig noch systematischer untersucht werden.

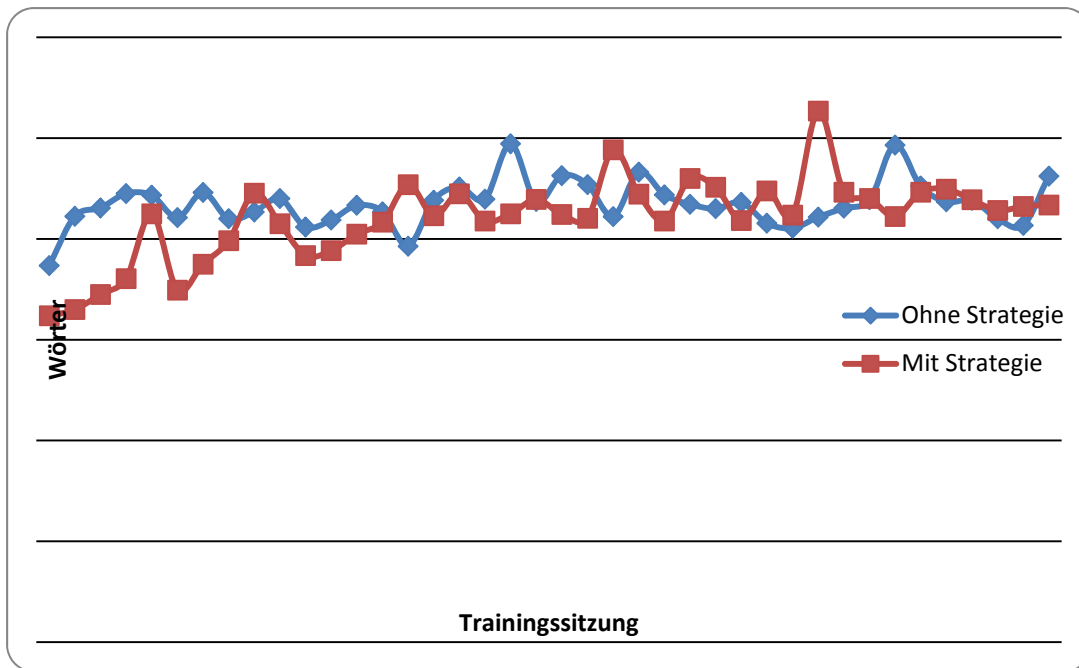


Abbildung 2. Schematische Darstellung der Verlaufskurven (Lernleistung) von hochaltrigen Personen mit und ohne Vorgabe einer Strategie. Das Training fand über einen Zeitraum von drei Monaten statt. Hochaltrige Personen zeigen trotz intensivem Training eine sehr geringe Zunahme in der Gedächtnisleistung (nach Schumacher et al., 2013).

2.2 Manifestation von Lernen auf neuronaler Ebene

Wenn sich Lernen auf neuronaler Ebene manifestiert, spricht man von **neuronaler Plastizität**. Es hat sich gezeigt, dass nicht nur die Lernfähigkeit über die Lebensspanne abnimmt, sondern auch die damit verbundene neuronale Plastizität. Betrachtet man die Lernfähigkeit als eng verbunden mit anderen kognitiven Fähigkeiten, so zeigt sich, dass die kognitiven Fähigkeiten und somit auch die Lernfähigkeit einen ähnlich Verlauf über die Lebensspanne aufweisen wie die neuronale Plastizität. Ein wesentlicher Unterschied liegt nur im Zeitpunkt der maximalen kognitiven Leistung beziehungsweise der neuronalen Plastizität. Während die kognitive Leistung in der Adoleszenz ihren Höhepunkt erreicht und dann stetig abnimmt, besteht die grösste neuronale Plastizität zum Zeitpunkt der Geburt (siehe Abbildung 3). Dies lässt sich damit erklären, dass Menschen von Geburt an eine hohe Flexibilität und die damit verbundene neuronale Plastizität aufweisen müssen, damit sie sich möglichst verschiedenen Umwelten anpassen können. Das heisst, ein Baby muss fähig sein, die unterschiedlichsten Laute von allen möglichen Sprachen unterscheiden zu können, um diese anschliessend lernen zu können. Sobald ein Kind beginnt, sich auf eine Sprache festzulegen, benötigt es weniger neuronale Plastizität, da eine geringere Bandbreite von Fähigkeiten vorhanden sein muss, diese jedoch in vertiefter Form. Da sich im Alter die Priorität verschiebt und nicht mehr Anpassungsprozesse im Vordergrund stehen, benötigt

das Gehirn meist auch nicht mehr die gleiche Flexibilität oder Plastizität wie im Kindesalter (de Magalhaes & Sandberg, 2005).

Definition neuronale Plastizität

Unter neuronaler Plastizität versteht man die Formbarkeit des Gehirns, also Veränderungen auf der Ebene von Nervenzellen. Neurone (Nervenzellen) passen sich abhängig von ihrer Verwendung in ihren Eigenschaften an. Diese Anpassungen können strukturell oder funktionell sein. Zum Beispiel nehmen die Nervenfasern (graue Substanz) in einem Gehirng Gebiet zu, wenn dieses Gehirng Gebiet oft gebraucht wird. Neuronale Plastizität ist eine Voraussetzung, dass etwas gelernt werden kann.

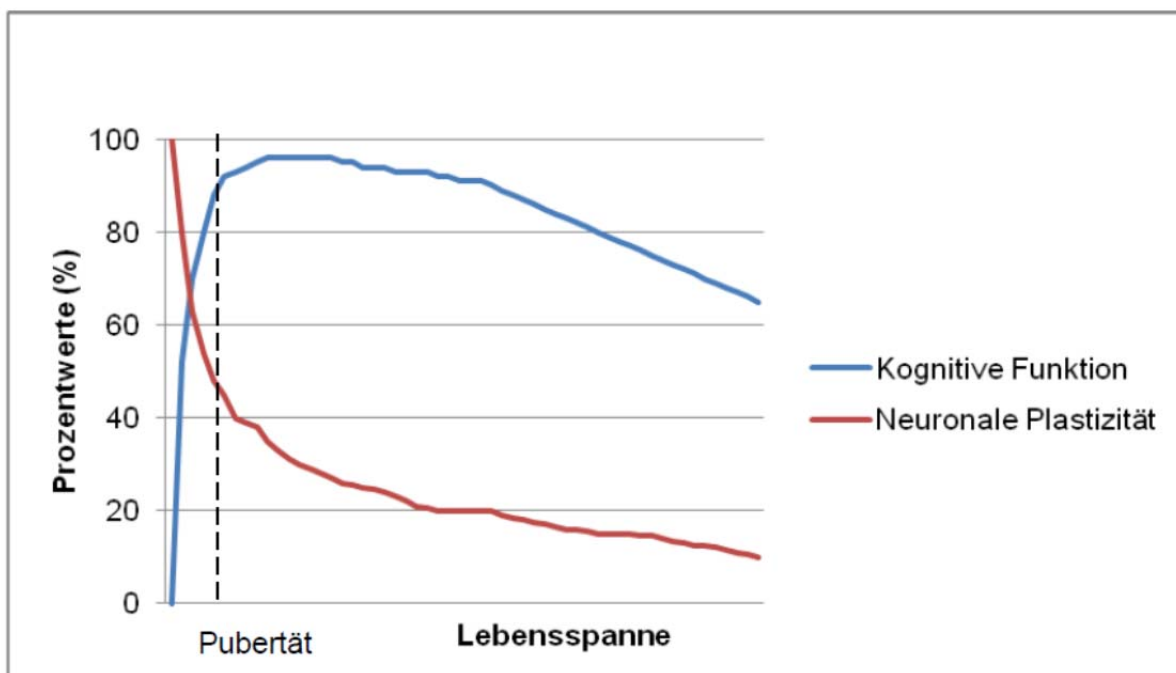


Abbildung 3. Die grösste neuronale Plastizität besteht zum Zeitpunkt der Geburt, während die kognitive Maximal-Leistung ihren Höhepunkt in der Adoleszenz erreicht (nach de Magalhaes & Sandberg, 2005).

3 Verlauf der kognitiven Fähigkeiten über die Lebensspanne

Definition kognitive Fähigkeiten

Unter dem Begriff kognitive Fähigkeiten werden verschiedene Leistungen des Gehirns basierend auf Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozessen zusammengefasst. Im Einzelnen sind damit Fähigkeiten wie beispielsweise Lernen, Gedächtnis, Denkvermögen, kristalline und fluide Intelligenz, logisches Schlussfolgern, Sprache oder

Abstraktionsvermögen gemeint. Interne und externe Stimuli werden über kognitive Fähigkeiten wahrgenommen und in einem weiteren Schritt verarbeitet.

Wie zuvor erwähnt, weisen die kognitiven Fähigkeiten im Allgemeinen eine Tendenz zur Abnahme über die Lebensspanne auf. Betrachtet man jedoch die Leistungen in den einzelnen kognitiven Fähigkeiten, so zeigt sich ein etwas differenzierteres Bild. Während Fähigkeiten, welche auf der fluiden Intelligenz basieren, die höchste Ausprägung im Alter von 20 Jahren aufweisen zeigen Aufgaben zur kristallinen Intelligenz, dass das Leistungsmaximum meist zwischen 50 und 70 Jahren erreicht wird (siehe Abbildung 4). Dieses Prinzip der **Multidimensionalität** (unterschiedliche Verläufe der verschiedenen Fähigkeiten) und **Multidirektionalität** (unterschiedliche Richtungsverläufe einer Fähigkeit) kann nicht nur zwischen den verschiedenen kognitiven Fähigkeiten, sondern auch innerhalb dieser und auf individueller sowie intraindividuelle Ebene beobachtet werden (Baltes & Schaie, 1976). Das heisst, dass beispielsweise die verschiedenen Ebenen des Gedächtnisses verschiedene Verläufe über die Lebensspanne aufweisen. Diese Verläufe können zwischen Personen und auch innerhalb einer Person variieren.

Definition Multidimensionalität und Multidirektionalität

Multidimensionalität bedeutet, dass sich verschiedene Fähigkeiten unterschiedlich entwickeln. Zum Beispiel ist die Verarbeitungsgeschwindigkeit (fluide Intelligenz) in jungen Jahren am höchsten, während die verbale Intelligenz (kristalline Intelligenz) zu diesem Zeitpunkt noch ausreift und ihr Leistungsmaximum im mittleren bis hohen Lebensalter erreicht. Multidirektionalität heisst, dass eine Fähigkeit in folgende verschiedene Richtungen verlaufen kann: Gewinn, Verlust oder Stabilität. Eine kognitive Fähigkeit kann also aufgebaut, abgebaut oder aufrechterhalten werden.

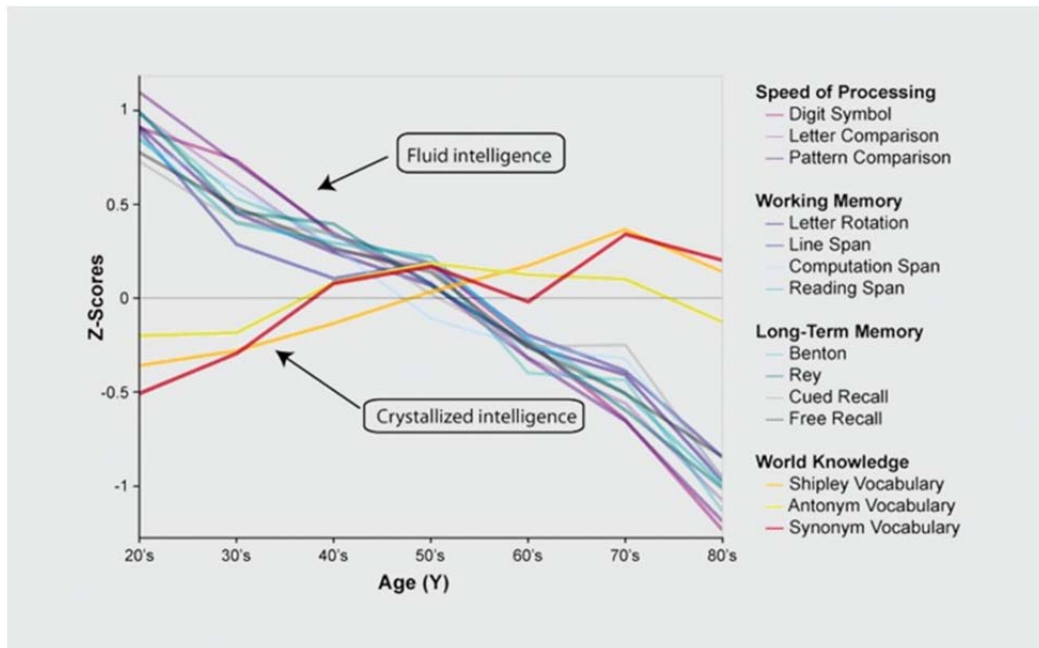


Abbildung 4. Veränderungen verschiedener kognitiver Fähigkeiten über die Lebensspanne. Die Verarbeitungsgeschwindigkeit, das Arbeitsgedächtnis und das Langzeitgedächtnis zeigen einen kontinuierlichen altersbedingten Abbau, wohingegen das Weltwissen stabil bleibt oder sogar eine Tendenz zur Zunahme zeigen kann (aus Park & Bischof, 2013).

3.1 Gedächtnis

In der Gedächtnisforschung wird zwischen **retrospektivem Gedächtnis** und **prospektivem Gedächtnis** unterschieden. Das retrospektive Gedächtnis bezieht sich auf das Entschlüsseln und Abrufen von Informationen, welche zu einem früheren Zeitpunkt gelernt oder erlebt wurden und das prospektive Gedächtnis auf die selbst initiierte Ausführung eines in der Zukunft liegenden Vorhabens (siehe Kapitel 2 für eine ausführliche Definition der Gedächtnissysteme). Im Folgenden werden die Effekte des Alterns auf die verschiedenen Gedächtnissysteme und deren altersbezogenen Verläufe beschrieben.

3.1.1 Auswirkungen des Alterns auf das retrospektive Gedächtnis

Das Alter hat vor allem auf diejenigen Gedächtnissysteme Einfluss, welche einen hohen Grad an kognitiver Kapazität verlangen. Dies ist unter anderem beim **Arbeitsgedächtnis** (Kurzzeitspeicher) der Fall. Diese altersbezogenen Defizite werden sichtbar, wenn Personen eine Folge von Informationen im Gedächtnis behalten, konstant aktualisieren und vervollständigen müssen, also bei sogenannten komplexen Spannaufgaben. Bei diesen Aufgaben werden Personen beispielsweise gebeten, eine bestimmte Anzahl von Sätzen laut vorzulesen (zwei bis sechs Sätze) und sich das jeweils letzte Wort jedes Satzes zu merken. Danach müssen diese Wörter in derselben Reihenfolge wiedergegeben werden wie die Reihenfolge, in der die Sätze zuvor präsentiert wurden. Im

Allgemeinen geben ältere Personen weniger Wörter wieder und begehen mehr **Intrusionsfehler** (erinnern sich häufiger irrtümlich an Wörter von früher gelernten Reihenfolgen) im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen (van den Noort, Bosch, Haverkort, & Hugdahl, 2008).

Das **Langzeitgedächtnis** (Langzeitspeicher) ist im Allgemeinen etwas weniger anfällig für Alterseffekte. Gedächtnisinhalte, die mit kristalliner Intelligenz einhergehen, werden bis ins hohe Alter gleich gut oder sogar besser wiedergegeben als in jungen Jahren (siehe Abbildung 4). Das heisst, dass das **semantische Gedächtnis**, welches die Fähigkeit beschreibt, sich an Inhalte zu erinnern, die auf Tatsachen basieren (Weltwissen), normalerweise keine altersbedingten Defizite aufweist. Demgegenüber zeigen ältere Personen verminderte Leistung in Aufgaben, die mit dem **episodischen Gedächtnis** zusammenhängen. Diese altersbedingten Leistungseinbussen vergrössern sich sogar noch bei erhöhtem Verarbeitungsanspruch beim Wiederabrufen von zuvor erlernter Information. Sowohl das **Quellengedächtnis** als auch das **autobiographische Gedächtnis**, beides Teile des episodischen Gedächtnisses, nehmen im Alter ab. Die Abnahme des Quellengedächtnisses zeigt sich darin, dass sich ältere Menschen oftmals gut an ein bestimmtes Gesicht erinnern können, jedoch häufig Schwierigkeiten aufweisen, sich an den genauen Kontext zu erinnern, in dem sie das Gesicht schon einmal gesehen haben. Defizite im autobiographischen Gedächtnis werden ersichtlich durch die Zunahme an Zeit, die benötigt wird um autobiographische Erinnerungen abzurufen. Zudem sind diese oft weniger spezifisch und werden im Allgemeinen positiver bewertet (vgl. Rubin, 2000).

Das nicht-deklarative **prozedurale Gedächtnis** bezieht sich auf die Aneignung von kognitiven und motorischen Fertigkeiten wie zum Beispiel Fahrradfahren, Autofahren, Zählen oder Buchstabieren. Diese Fertigkeiten können automatisiert werden und erfordern nicht die Erinnerung an den Kontext, in dem sie erlernt wurden. Aus diesem Grund werden diese Fertigkeiten als implizite Gedächtnisleistungen definiert und weisen in der Regel keine oder nur sehr geringe Altersunterschiede auf (vgl. Park & Schwarz, 2000).

3.1.2 Auswirkungen des Alterns auf das prospektive Gedächtnis

Prospektive Gedächtnisprobleme sind die im Alltag am häufigsten berichteten Gedächtnisfehler (Kliegel & Martin, 2003). Insbesondere bei ältere Personen können diese Gedächtnisfehler zu schwerwiegenden gesundheitlichen Bedrohungen führen, zum Beispiel wenn Medikamente nicht oder wiederholt eingenommen werden (Scullin, Bugg, & McDaniel, 2012). Solche Gedächtnisfehler werden besonders offenkundig im Falle einer Multimorbidität, wenn zum Beispiel die Einnahme von fünf oder mehr kontinuierlich verabreichten Medikamenten koordiniert werden muss (Murray & Kroenke, 2001).

Obwohl man sich nicht einig ist über den Effekt, den das Alter auf das prospektive Gedächtnis hat, weisen mehrere Forscher darauf hin, dass die prospektive Gedächtnisleistung im hohen Alter abnimmt. Entsprechend Park, Hertzog, Kidder, Morrell und Mayhorn (1997) tendieren ältere Personen häufiger dazu, in **zeitbasierten** Aufgaben, im Gegensatz zu **ereignisbasierten** Aufgaben, Fehler zu machen. Das bedeutet, dass sie grössere Schwierigkeiten damit haben, sich an eine Handlung zu erinnern und diese zu initiieren, wenn sie mit einem bestimmten Zeitpunkt (z.B. Medizin muss um 20 Uhr abends eingenommen werden) statt mit einem bestimmten Ereignis verknüpft ist (z.B. Medizin muss vor dem Zubettgehen eingenommen werden). Indes könnte diese schlechtere Leistung in zeitbezogenen Aufgaben ebenso durch grundlegende Altersdefizite in der Zeitkontrolle und nicht aufgrund des prospektiven Gedächtnisses verursacht werden. Interessanterweise sind diese altersbezogenen Defizite im prospektiven Gedächtnis selten in realen Lebenssituationen zu finden, sondern mehrheitlich im Labor. Bei Aufgaben des prospektiven Gedächtnisses in realen Lebenssituationen tendieren ältere Personen sogar dazu, jüngere Personen zu übertreffen (Phillips, Henry, & Martin, 2008). Dieser Effekt tritt selbst dann auf, wenn der Schweregrad der Laboraufgabe und der Aufgabe in der realen Lebenssituation vergleichbar ist und wenn in beiden Fällen die Möglichkeit besteht, die prospektive Handlung mit automatisierten, höher regulierten Aktivitäten wie beispielsweise dem Abendessen, zu kombinieren.

4 Bezug zur Praxis

Die dargestellten Befunde zeigen keine generelle alterskorrelierte normative Abnahme aller kognitiven Leistungen und des Lernens, sondern ein differenziertes Bild von fähigkeits- und individuell spezifischen Leistungsunterschieden und –veränderungen. Für die Praxis können daraus mehrere Schlussfolgerungen gezogen werden. Veränderungen in einzelnen kognitiven Leistungen werden klinisch relevant, wenn sie die Alltagsbewältigung und Lebenszufriedenheit einer Person verringern. Für diese Fälle sind auf einzelne Fähigkeiten ausgerichtete Trainingsmassnahmen zu empfehlen, die mit der Defizitüberwindung gleichzeitig eine Verbesserung von Autonomie und Lebensqualität erreichen. Diese Trainings haben in der Regel keine Transferwirkung auf nicht trainierte Bereiche, daher müssen bei diesem Ansatz bei multiplen Defiziten mehrere Einzeltrainings angewendet werden, was in der Praxis zeitlich oft nicht möglich ist. Die auf Defizitüberwindung zielenden Trainings sind darüber hinaus aufgrund des fehlenden Transfers und der engen Trainingsinhalte nicht für die Prävention geeignet. Für die Prävention besser geeignet sind auf metakognitive und handlungssteuernde Funktionen wie Arbeitsgedächtnis oder Multi-Tasking statt einzelner Teilprozesse abzielende Trainings, da sie grössere Transfereffekte versprechen (Kramer, Larish, & Strayer, 1995). Allerdings

benötigen auch diese Trainings hohe Umfänge, bis Wirkungen nachgewiesen werden können, und eine individuell optimierte Auswahl von metakognitiven Fähigkeiten bleibt auch hier erforderlich.

Neueste funktionale Ansätze kognitiver Leistungen gehen davon aus, dass Personen im Alltag aktiv die Sequenzierung und gleichzeitige Rekrutierung aller ihrer kognitiven und nicht-kognitiven Fähigkeiten dazu nutzen, ihnen wichtige Funktionen wie Autonomie oder Lebensqualität zu stabilisieren (Martin, Schneider, Eicher, & Moor, 2012). Diese Ansätze können erklären, warum die Verbesserung einer kognitiven Teilleistung nicht notwendigerweise die Lebensqualität verbessert. Sie legen auch nahe, dass, wenn kein kognitives Defizit vorliegt, viele unterschiedliche Kombinationen von Fähigkeiten gleich funktional für den Erhalt der Lebensqualität sein können. Somit gehen diese Ansätze in Einklang mit Befunden langfristig positiver Auswirkungen komplexer Umgebungen auf die kognitive Entwicklung davon aus, dass das optimale präventive Kognitionstraining im Alltag stattfindet. Aus praktischer Sicht bedeutet dies, dass kognitive Interventionen einen individualisierten Beratungsansatz verfolgen müssen, um effektiv zu sein. Die Identifikation subjektiv wichtiger Zielfunktionen und die gezielte Variation des Ressourceneinsatzes bei der Zielverfolgung führen dann zu einer variablen und simultanen Ressourcenaktivierung; die Personen trainieren dann praktisch alle ihre Fähigkeiten gleichzeitig, wenn auch weniger intensiv als in den Defizitüberwindungstrainings, dafür kann auch in allen Fähigkeiten eine Stabilisierung oder gar Verbesserung erreicht werden (Eschen, Zehnder, & Martin, 2013). Gleichzeitig sollten so trainierende Personen eine höhere Adaptivität in neuen Lebenssituationen aufweisen. Der funktionale und individualisierte Trainingsansatz kann bei allen Personen eingesetzt werden, selbst bei kognitiven Beeinträchtigungen, wie die Arbeiten zur kognitiven Rehabilitation bei Demenz zeigen (Clare & Woods, 2004).

5 Zusammenfassung

Veränderungen von kognitiven Leistungen und Lernen im Verlauf des normalen Alternsprozesses sind durch Multidimensionalität, Multidirektionalität und Plastizität innerhalb und zwischen Personen gekennzeichnet. Es bestehen erhebliche Unterschiede zwischen Personen in den Entwicklungsmustern der unterschiedlichen kognitiven Leistungen, und die betrachteten kognitiven Leistungen sind unterschiedlich relevant für die Alltagsleistung. Ansätze, die auf spezifische kognitive Beeinträchtigungen in elementaren kognitiven Prozessen und ihrem negativen Einfluss auf die Lebensqualität fokussieren, haben zur Entwicklung wirksamer Teilleistungstrainings in leistungsdefizitären Personen geführt. Aufgrund des fehlenden Transfers auf nicht-trainierte Fähigkeiten und dem mit jeder Teilleistung wachsenden zeitlichen Umfang solcher Trainings, sind diese für Präventionszwecke und bei nicht-defizitären Personen nicht geeignet. Trainings von

metakognitiven Fähigkeiten erreichen bessere Transferwirkungen. Neue funktionale, individualisierte, beratungsorientierte und auf die Leistungserhaltung in subjektiv wichtigen Zielfunktionen abzielende Trainingsansätze, die das Training in den Alltag älterer Personen verlegen, sind sowohl für die Prävention als auch bei kognitiven Defiziten einsetzbar und dürften zukünftig wesentlich an Bedeutung gewinnen.

Referenzen

- Ally, B. A., Waring, J. D., Beth, E. H., McKeever, J. D., Milberg, W. R., & Budson, A. E. (2008). Aging memory for pictures: Using high-density event-related potentials to understand the effect of aging on the picture superiority effect. *Neuropsychologia*, 46(2), 679-689.
- Baltes, P. B., & Kliegl, R. (1992). Further Testing of Limits of Cognitive Plasticity - Negative Age-Differences in a Mnemonic Skill Are Robust. *Developmental Psychology*, 28(1), 121-125.
- Baltes, P. B., & Schaie, K. W. (1976). On the plasticity of intelligence in adulthood and old age: where Horn and Donaldson fail. *American Psychologist*, 31(10), 720-725.
- Clare, L., & Woods, R. T. (2004). Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer's disease: A review. *Neuropsychological Rehabilitation*, 14(4), 385-401.
- de Magalhaes, J. P., & Sandberg, A. (2005). Cognitive aging as an extension of brain development: a model linking learning, brain plasticity, and neurodegeneration. *Mechanisms of ageing and development*, 126(10), 1026-1033.
- Eschen, A., Zehnder, F., & Martin, M. (2013). Cognitive Health Counseling 40+: A new individualized cognitive intervention. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 21, 24-33.
- Howard, D. V., Howard, J. H., Japikse, K., DiYanni, C., Thompson, A., & Somberg, R. (2004). Implicit sequence learning: Effects of level of structure, adult age, and extended practice. *Psychology and Aging*, 19(1), 79-92.
- Kliegel, M., & Martin, M. (2003). Prospective memory research: Why is it relevant? *International Journal of Psychology*, 38(4), 193-194.
- Kliegl, R., Smith, J., & Baltes, P. B. (1989). Testing-the-Limits and the Study of Adult Age-Differences in Cognitive Plasticity of a Mnemonic Skill. *Developmental Psychology*, 25(2), 247-256.
- Kramer, A. F., Larish, J. F., & Strayer, D. L. (1995). Training for Attentional Control in Dual-Task Settings - a Comparison of Young and Old Adults. *Journal of Experimental Psychology-Applied*, 1(1), 50-76.
- Lundberg, C., & Hakamies-Blomqvist, L. (2003). Driving tests with older patients: effect of unfamiliar versus familiar vehicle. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 6, 163-173.
- Martin, M., Schneider, R., Eicher, S., & Moor, C. (2012). The functional Quality of Life (fQOL) model: A new basis for Quality of life-enhancing interventions in old age. *Journal of Gerontopsychology and Geriatric Psychiatry*, 25(1), 33-40.

- Murray, M. D., & Kroenke, K. (2001). Polypharmacy and medication adherence: small steps on a long road. *Journal of General Internal Medicine*, 16(2), 137-139.
- Naveh-Benjamin, M. (2000). Adult age differences in memory performance: Tests of an associative deficit hypothesis. *Journal of Experimental Psychology-Learning Memory and Cognition*, 26(5), 1170-1187.
- Nelson, D. L., Reed, V. S., & Walling, J. R. (1976). Pictorial Superiority Effect. *Journal of Experimental Psychology-Human Learning and Memory*, 2(5), 523-528.
- Paivio, A. (1991). Dual Coding Theory - Retrospect and Current Status. *Canadian Journal of Psychology-Revue Canadienne De Psychologie*, 45(3), 255-287.
- Park, D. C., & Bischof, G. N. (2013). The aging mind: neuroplasticity in response to cognitive training. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 15(1), 109-119.
- Park, D. C., Hertzog, C., Kidder, D. P., Morrell, R. W., & Mayhorn, C. B. (1997). Effect of age on event-based and time-based prospective memory. *Psychology and Aging*, 12(2), 314-327.
- Park, D. C., & Schwarz, N. (2000). *Cognitive Aging a Primer*. Philadelphia, PA: Psychology Press.
- Phillips, L. H., Henry, J. D., & Martin, M. (2008). Adult aging and prospective memory: The importance of ecological validity. In M. Kliegel, M. A. McDaniel & G. O. Einstein (Eds.), *Prospective Memory: Cognitive, Neuroscience, Developmental, and Applied Perspectives* (pp. 161-186). Mahwah: Erlbaum.
- Rubin, D. C. (2000). Autobiographical memory and aging. In D. Park & N. Schwarz (Eds.), *Cognitive Aging: A Primer* (pp. 131-149). Philadelphia, PA: Psychology Press.
- Schermer, F. J. (2006). *Lernen und Gedächtnis* (4 ed.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schumacher, V., Flamigni, A., Amato, L., & Martin, M. (2013). *Lernfähigkeit von Hochaltrigen*. Universität Zürich. Zürich.
- Scullin, M. K., Bugg, J. M., & McDaniel, M. A. (2012). Whoops, I did it again: commission errors in prospective memory. *Psychology and Aging*, 27(1), 46-53.
- van den Noort, M., Bosch, P., Haverkort, M., & Hugdahl, K. (2008). A standard computerized version of the reading span test in different languages. *European Journal of Psychological Assessment*, 24(1), 35-42.